

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 95/96

October/November

EKC 203 - Kimia Organik

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat dan **EMPAT (4)** lampiran bercetak sebelum anda mula menjawab soalan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan.

Semua soalan **MESTI** dijawab dalam Bahasa Malaysia

Semua soalan mengandungi jumlah markah yang sama iaitu 20 markah.

1. [a]. Tuliskan satu struktur Lewis dan struktur 'kekule' yang (garis antara atom) sepadan untuk setiap sebatian dibawah:

- [i] Metil asitilena (*Methylacetylene*), CH_3CCH
- [ii] Radikal etil (*ethyl radical*), $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot$
- [iii] Vinil klorida (*vinyl chloride*), CH_2CHCl
- [iv] Dimetil eter (*dimethyl ether*), CH_3OCH_3

(8 markah)

- [b] Tetapkan cas formal kepada atom-atom di dalam spesies di bawah dan kemudian pilih struktur rangka yang terbaik.

- [i] SCS atau CSS
- [ii] SCN^- atau CNS^- atau CSN^-
- [iii] Apakah cas formal ke atas atom tertentu di dalam setiap yang dibawah:

- [a] atom tengah O dalam O_3
- [b] I di dalam ICl_4

(6 markah)

- [c] Florin Nitrat FONO_2 ialah agen pengoksidaan yang digunakan sebagai bahan dorong roket. Satu rujukan sumber menyenaraikan data-data di bawah untuk FO_xNO_2 (subskrip 'x' menunjukkan yang O berbeza dari yang dua lagi).

Panjang ikatan : $\text{N} - \text{O} = 129 \text{ pm}$
 (*Bond length*) $\text{N} - \text{O}_x = 139 \text{ pm}$
 $\text{O}_x - \text{F} = 142 \text{ pm}$

Sudut ikatan : $\text{O} - \text{N} - \text{O} = 125^\circ$
 (*Bond angles*) $\text{F} - \text{O}_x - \text{N} = 105^\circ$

Gunakan data ini untuk membina satu struktur Lewis dan cadangkan skim ikatan dan penghibridan untuk agen pengoksidaan tersebut.

(6 markah)

2. [a]. Berikan simbol mekanisme (E1, E2, SN1, SN2) yang paling konsisten dengan setiap kenyataan dibawah. Dalam setiap kes berikan satu struktur mudah atau persamaan untuk menggambarkan mekanisme yang diberi.

- [i]. Halometana (metilhalida) bertindak balas dengan natrium metoksida di dalam methanol hanya dengan mekanisme ini.
- [ii] Tindak balas ini melibatkan perantaraan 'carbocation'.
- [iii] Tindakbalas ini akan memberikan hasil yang mempunyai rangka karbon yang berbeza daripada bahan asal.
- [iv] Tindakbalas ini adalah proses yang berlaku serentak (concerted processes).

(10 markah)

- [b] 2-Bromo, 2-kloro dan 2-iodo-2-metil-butana bertindakbalas pada kadar yang berbeza dengan metil alkohol tulen tetapi menghasilkan campuran yang sama, 2-methoksi-2-metilbutana, 2-metil-1 butena, dan 2-metil-2-butena sebagai hasil/tindakbalas. Terangkan secara ringkas jawapan ini.

(10 markah)

3. [a] Sediakan nama bersistem IUPAC untuk alkil halida di bawah:

- [i] $(\text{CH}_3)_2 \text{CClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- [ii] $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{Br}$
- [iii] $\text{CH}_3\text{CHI}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_3$

(5 markah)

- [b] Senaraikan 3 kaedah penyediaan alkil halida. Dalam setiap kes, berikan satu contoh mudah bersama keadaannya.



(9 markah)

- [c] Berikan hasil apabila setiap alkohol di bawah bertindakbalas dengan kalium dikromat panas dalam keadaan asid.

- [i] Etanol
- [ii] 1-butanol
- [iii] 3-metil-2-butanol
- [iv] 2-metil-2-propanol
- [v] Sikloheksanol.

(6 markah)

4. [a] Berikan struktur dan nama hasil organik utama yang diperoleh daripada 3-etil-2-pentena dalam keadaan tindakbalas-tindakbalas berikut:

- [i] H_2/Pd 
- [ii] KMnO_4 cair sejuk (cold dilute) 
- [c] $\text{Cl}_2/\text{O}^\circ$

(6 markah)

- [b] Tunjukkan bagaimana seseorang boleh mencapai perubahan berikut secara munasabah.

- [i] $\text{CH}_3 \text{ CH Br CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ Br}$
- [ii] $\text{CH}_3 \text{ CH OH CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ OH}$

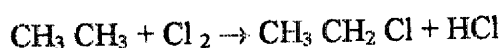
(8 markah)

- [c] Huraikan ujian kimia mudah (jika ada) yang akan membezakan di antara yang berikut:

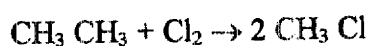
- [i] $\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ CH}_3$ dan $\text{CH}_3 \text{ CH CH CH}_3$
- [ii] $\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CHO}$ dan $\text{CH}_3 \text{ C OCH}_3$
- [iii] $\text{CH}_3 \text{ CH OH CH}_2 \text{ CH}_3$ dan $\text{CH}_3 \text{ CH CH CH}_3$

(6 markah)

5. [a] Di dalam pengklorinan etana, tindakbalas yang diperhatikan ialah:



Satu tindakbalas alternatif yang mungkin berlaku ialah



- [i] Hitungkan ΔH untuk setiap tindakbalas

(5 markah)

- [ii] Cadangkan satu mekanisme rantai radikal yang mana tindakbalas **alternatif** mungkin terjadi. Hitungkan ΔH untuk setiap langkah penerusan (propagation).

(5 markah)

- [b] [ii] Dari haba pembentukan yang diberi di dalam Lampiran 1, hitungkan haba pembakaran untuk siklopropana dan sikloheksana.

(8 markah)

- [ii] Untuk pembakaran berat bahan yang sama dan dalam keadaan yang sama, bahan api manakah yang lebih baik?

(2 markah)

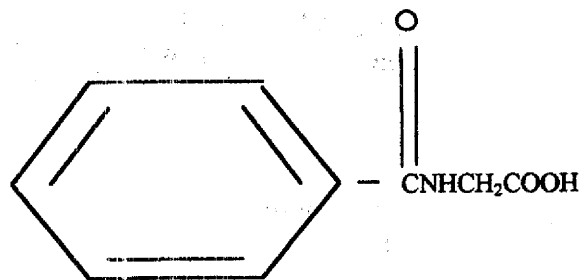
6. [a] Untuk setiap sebatian di bawah, tuliskan struktur spesis-spesis ion utama yang wujud di dalam larutan berair pada pH 2, 7 dan 12 (untuk nilai **pI**, **pK₁**, **pK₂** dan **pK₃**, sila rujuk dalam Jadual I di Lampiran 4).

- [i] isoleusina (*isoleucine*)
- [ii] asid aspartik (*aspartic acid*)
- [iii] lisina (*lysine*)

(10 markah)

- [b] [i] Melalui proses pengesteran bermangkinkan asid, tindakbalas glisina adalah lebih perlahan daripada asid propionik. Terangkan.
- [ii] Terangkan mengapa kumpulan "benzoil" tidak boleh digunakan sebagai kumpulan pelindung N untuk sintesis peptida, sebagai contoh N-benzoilglisina.

(10 markah)

**N-benzoilglisina**

-ooo0ooo-

LAMPIRAN**Heat of Formation** ΔH_f° (gas, 25°C), kcal mole⁻¹

Alkanes			
methane	-17.9	2,2-dimethylpropane	-40.3
ethane	-20.2	hexane	-39.9
propane	-24.8	2-methylpentane	-41.8
butane	-30.4	3-methylpentane	-41.1
2-methylpropane	-32.4	2,2-dimethylbutane	-44.5
pentane	-35.1	2,3-dimethylbutane	-42.6
2-methylbutane	-36.9		
Cycloalkanes			
cyclopropane	12.7	methylcyclopentane	-25.3
cyclobutane	6.8	methylcyclohexane	-37.0
cyclopentane	-18.4	ethylcyclohexane	-41.0
cyclohexane	-29.5	1,1-dimethylcyclohexane	-43.2
cycloheptane	-28.2	cis-1,2-dimethylcyclohexane	-41.1
cyclooctane	-29.7	trans-1,2-dimethylcyclohexane	-43.0
cyclononane	-31.7	cis-1,3-dimethylcyclohexane	-44.1
cyclodecane	-36.9	trans-1,3-dimethylcyclohexane	-42.2
		cis-1,4-dimethylcyclohexane	-42.2
		trans-1,4-dimethylcyclohexane	-44.1
Alkenes			
ethylene	12.5	2-methyl-1-butene	- 8.6
propylene	4.9	2-methyl-2-butene	-10.1
1-butene	- 0.2	cyclobutene	37.5
cis-2-butene	- 1.9	cyclopentene	8.2
trans-2-butene	- 3.0	cyclohexene	- 1.1
2-methylpropene	- 4.3	1-methylcyclohexene	-10.3
1-pentene	- 5.3	cycloheptene	- 2.2
cis-2-pentene	- 7.0	cyclooctene	- 6.5
trans-2-pentene	- 7.9		
Alkynes and Polyenes			
acetylene	54.3	cis-1,3-pentadiene	19.1
propyne	44.4	trans-1,3-pentadiene	18.1
1-butyne	39.5	1,4-pentadiene	25.3
2-butyne	34.7	2-methyl-1,3-butadiene	18.1
allene	45.6	cyclopentadiene	31.9
1,2-butadiene	38.8	1,3-cyclohexadiene	25.4
1,3-butadiene	26.1	1,3,5,7-cyclooctatetraene	71.1
1,2-pentadiene	33.6		
Aromatic Hydrocarbons			
benzene	19.8	styrene	35.3
toluene	12.0	naphthalene	36.1
o-xylene	4.6	1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	7.3
m-xylene	4.1	anthracene	55.2

-2-

p-xylene	4.3	9,10-dihydroanthracene	38.2
ethylbenzene	71.	phenanthrene	49.5
Alcohols			
methanol	-48.1	t-butyl alcohol	- 74.7
ethanol	-56.2	cyclopentanol	- 58.0
allyl alcohol	-29.6	cyclohexanol	- 68.4
1-propanol	-61.2	benzyl alcohol	- 24.0
2-propanol	-65.1	ethylene glycol	- 93.9
Ethers			
dimethyl ether	-44.0	1,1-dimethoxyethane	- 93.3
ethylene oxide	-12.6	2,2-dimethoxypropane	-101.9
tetrahydrofuran	-44.0	anisole	- 17.3
diethyl ether	-60.3		
Aldehydes and Ketones			
formaldehyde	-26.0	butanal	- 49.0
acetaldehyde	-39.7	cyclopentanone	- 46.0
propionaldehyde	-45.5	cyclohexanone	- 54.0
acetone	-51.9	benzaldehyde	- 8.8
2-butenal	-24.0		
Other Oxygen Compounds			
formic acid	-90.6	benzoic acid	- 70.1
acetic acid	- 103.3	acetic anhydride	-137.1
vinyl acetate	- 75.5	furan	- 8.3
ethyl acetate	- 106.3	phenol	- 23.0
Nitrogen Compounds			
methylamine	- 5.5	pyridine	34.6
dimethylamine	- 4.7	piperidine	- 11.8
trimethylamine	- 5.7	aniline	20.8
ethylamine	-11.4	benzonitrile	51.5
acrylonitrile	44.1	dimethylformamide	- 45.8
acetonitrile	21.0	acetanilide	- 30.8
propionitrile	12.1	methyl nitrite	- 15.8
pyrrole	25.9	nitromethane	- 17.9
pyrrolidine	- 0.8	glycine	- 93.7
Halogen Compounds			
methyl chloride	- 20.6	bromobenzene	25.2
methylene chloride	- 23.0	chlorobenzene	12.2
chloroform	-24.6	acetyl chloride	- 58.4
carbon tetrachloride	- 25.2	methyl bromide	- 9.1
vinyl chloride	8.6	methyl iodide	3.4
ethyl chloride	- 26.1	ethyl bromide	- 15.2
n-propyl chloride	- 31.0	benzyl chloride	4.5
isopropyl chloride	- 33.6		

Inorganic Compounds			
CO ₂	- 94.05	NH ₃	- 10.9
H ₂ O	- 57.80	CO	- 26.42
HCl	- 22.1	NO ₂	7.9
Br ₂	7.4	HF	- 65.0
HBr	- 8.7	HNO ₂	- 32.1
I ₂	14.9	HNO ₂	- 18.4
HI	6.3	H ₂ O ₂	- 32.53
Cl ₂	0	NO	21.6
O ₂	0		
Atoms and Radicals			
H	52.1	CH ₃	34
Li	38.4	C ₂ H ₃	26
C	170.9	(CH ₃) ₂ CH	18
N	113.0	(CH ₃) ₃ C	7
O	59.6	CH ₂ =CH	68
F	13.9	CH ₂ =CHCH ₂	40
Cl	28.9	C ₄ H ₃ CH ₂	45
Br	26.7	C ₄ H ₃	80
I	25.5	CH ₃ CO	- 5
		CH ₃ CO ₂	- 50
		CH ₃ O	4
		C ₂ H ₃ O	- 5

Lampiran 4**Jadual 1 - Ciri-Ciri Fizikal Asid Amino**

Asid Amino	pK₁	pK₂	pK₃	pI
glisina	2.35	9.78		6.0
alanina	2.35	9.87		6.0
valina	2.29	9.72		6.0
leusina	2.33	9.74		6.0
isoleusina	2.32	9.76		6.0
methionina	2.17	9.27		5.7
prolina	1.95	10.64		6.3
fenilalanina	2.58	9.24		5.5
triptofana	2.43	9.44		5.9
serina	2.19	9.44		5.7
threonina	2.09	9.10		5.6
sestina	1.86	8.35	10.34	5.0
tirosina	2.20	9.11	10.07	5.7
asparagina	2.02	8.80		5.4
glutamina	2.17	9.13		5.7
asid aspartik	1.99	3.90	10.00	3.0
asid glutamik	2.13	4.32	9.95	3.2
lisina	2.16	9.20	10.80	9.7
arginina	1.82	8.99	13.20	10.8
histidina	1.81	6.05	9.15	7.6